

Učitel matematiky

Ivo Horáček; Jana Litošová
Matematické křížovky

Učitel matematiky, Vol. 5 (1997), No. 4, 232–235

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/151381>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1997

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

MATEMATICKÉ KŘÍŽOVKY

IVO HORÁČEK, JANA LITOŠOVÁ

Úloha, kterou vám předkládáme pod názvem **matematická křížovka**, není v České republice rozšířená a kromě nepříliš častých uveřejnění v hádankářských časopisech se s ní prakticky nesetkáváme. V následujícím článku vám nabízíme možnost blíže se s ní seznámit a uvádíme několik příkladů využití matematických křížovek ve vyučování matematiky.

Matematickou křížovkou (dále jen křížovkou) označujeme každou úlohu, která je zadaná pomocí čtvercové sítě a je popsána legendou. **Legenda** je číselné označení počtu čtverečků, které se mají vybarvit (nebo jiným způsobem označit) v příslušném řádku (resp. sloupci). Například číslice 4 2 uvedené před řádkem znamenají, že nejprve budou v daném řádku vybarveny 4 čtverečky, potom následuje alespoň 1 čtvereček neoznačený a za ním 2 čtverečky vybarvené. Pořadí čísel určuje pořadí skupin vybarvených

			2				1					
	2	1	2				1	1	4	2	2	
	1	4	2	6	5	1	1	1	3	4		
1	4			×				×	×	×	×	
5	3	×	×	×	×	×			×	×	×	
1	2	1	×			×	×			×		
	6				×	×	×	×	×	×		
	4	2		×	×	×	×				×	×
1	3	2		×		×	×	×			×	×
	4	2	×	×	×	×					×	×
2	2	1		×	×				×	×		×

Obr. 1

čtverečků, nelze je tedy zaměnit (zápis 4 2 není ekvivalentní se zápisem 2 4). Legenda je vždy různá od nuly, tzn. v každém řádku i sloupci je vybarvený alespoň jeden čtvereček. Řešit křížovku znamená vybarvovat čtverečky tak, aby v každém řádku i sloupci označené čtverečky odpovídaly legendě. **Typem křížovky** $m \times n$ rozumíme charakteristiku čtvercové sítě mající m řádků a n

sloupců. Příklad správně vyřešené křížovky typu 8×10 je uveden na obrázku 1.

Matematická křížovka, pokud je nám známo, nebyla ve školské matematice u nás dosud používána, neexistuje tedy žádná sbírka úloh tohoto typu. Chce-li učitel křížovky do vyučování zařadit, stojí před úkolem takovou sbírku vytvořit.

Tento úkol není ve své podstatě náročný, je však třeba upozornit na určité problémy, které mohou nastat:

– ne každá křížovka má pouze jedno řešení (hrozí tedy nebezpečí, že nově vytvořená křížovka bude mít správných řešení více, což znesnadňuje kontrolu). Doporučujeme pracovat pouze s křížovkami, které mají právě jedno řešení. Příklad křížovky, která má dvě řešení je na obrázku 2.



Obr. 2

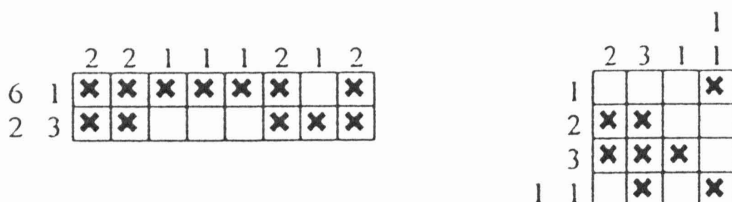
– sbírka úloh by měla být gradovaná. Tento požadavek by nebyl problémem, kdybychom uměli o každých dvou křížovkách jednoznačně rozhodnout, která z nich je náročnější. Na náročnosti křížovky se podílejí tři následující faktory:

- a) typ křížovky
- b) procento vyplněných čtverečků v křížovce
- c) seskupení (rozmístění) vyplněných čtverečků v křížovce

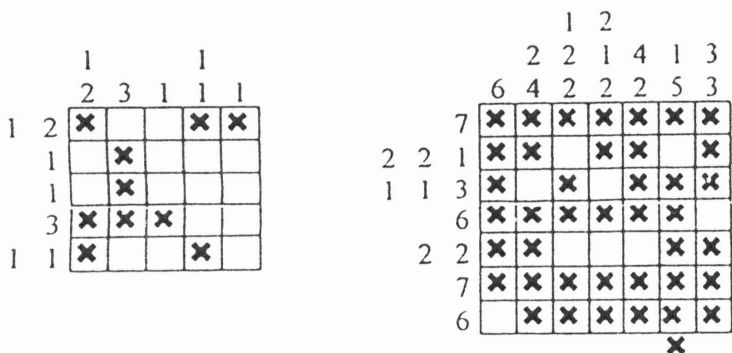
Intuitivní představa by nás mohla vést k tvrzení, že náročnost křížovky roste s počtem čtverečků. Toto tvrzení ale vyvrací příklad na obrázku 3. Přestože obě křížovky mají stejný počet čtverečků, je křížovka typu 2×8 snadněji řešitelná než křížovka typu 4×4 .

Nesprávnost výše uvedeného tvrzení lze doložit i na jiném příkladu srovnání náročnosti křížovek, které jsou obě čtvercové (typ $m \times m$) – viz obrázek 4. Křížovka typu 7×7 je snadněji řešitelná, protože vyplněné čtverečky pokrývají přes 80% jejího obsahu, zatímco u křížovky typu 5×5 pouze 40% obsahu.

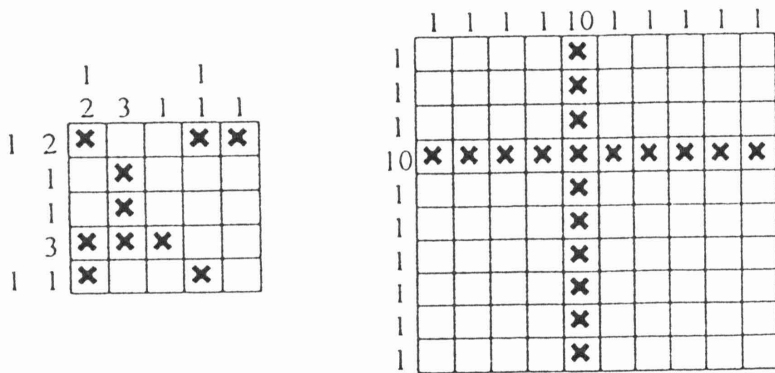
Na obrázku 5 je znázorněn případ, kdy křížovka typu 10×10 s menším procentem vyplněných čtverečků je jednodušší než křížovka typu 5×5 .



Obr. 3



Obr. 4

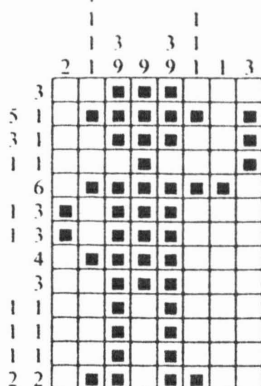


Obr. 5

Z obrázků 3, 4 a 5 je patrné, že na náročnosti křížovky se tedy opravdu podílí nejenom typ křížovky (a), ale také procento (b) a seskupení (c) vyplněných čtverečků v křížovce.

Výhodou matematických křížovek z hlediska didaktiky matematiky je to, že se poměrně snadno nechá vytvořit křížovka, po jejímž správném vyřešení se ve čtvercové síti objeví obrázek (viz obrázek 6). Křížovky se zakódovaným obrázkem motivují žáky k řešení dalších křížovek, k hledání nových strategií řešení a k tvorbě vlastních matematických křížovek. Při tvorbě takovéto křížovky je

však obzvlášť nutné dbát na jednoznačnost řešení.



Obr. 6

Na závěr bychom chtěli uvést několik námětů na využití křížovek ve vyučování matematiky:

- výše zmíněná motivace k řešení problémů,
- díky tomu, že se žáci v naprosté většině případů s touto úlohou ještě nesešli, jsou nuceni hledat při jejím řešení vlastní strategie, rozvíjí se logické myšlení a nevzniká riziko formálního uchopení algoritmu řešení,
- tvorba vlastních křížovek seznamuje žáky hlouběji se zákonitostmi této úlohy, odkrývá jim její úskalí, učí vypořádat se s nimi a tak je nenásilnou formou rozvíjena jejich kreativita,
- křížovky lze využít i při výuce některých témat probíraných na druhém stupni ZŠ, jako například obsah čtverce a obdélníka, úvod do kombinatoriky a pravděpodobnosti, procenta apod. Otázky typu: „Jaký je celkový obsah vyplněné části matematické křížovky? Kolika způsoby lze vyplnit tento řádek? Jaká je pravděpodobnost, že tento sloupec správně vyplníme? Kolik procent celkové plochy křížovky zaujímají vyplněné čtverečky?“ jsou pouze malou ukázkou toho, jak může učitel křížovky do vyučování začlenit. Jistě lze najít mnoho dalších.

LITERATURA

- [1] Horáček, I., Litošová, J., *Matematické křížovky*, Diplomová práce, Praha, 1995.
- [2] Hejný, M., *Návod k řešení křížovky*, pracovní materiál, nepublikováno, Praha, 1994.